

Artículo científico

Efecto del VITAFERT® en el comportamiento productivo y de salud de cerdos en crecimiento-ceba

Effect of VITAFERT® on the productive and health performance of growing-fattening pigs

Agustín Beruvides-Rodríguez¹, Arabel Elías-Iglesias², Elaine Cristina Valiño-Cabrera², Grethel Milián-Florido¹ y Marlen Rodríguez-Oliva¹

¹Universidad de Matanzas, Autopista Varadero km 3 ½, Matanzas, Cuba

²Instituto de Ciencia Animal, Apdo. postal 24, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: agustin.beruvides81@gmail.com

Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del aditivo zootécnico VITAFERT® sobre el comportamiento productivo y de salud en cerdos, en la fase de crecimiento-ceba. Se utilizaron cuatro niveles de inclusión de VITAFERT®, los cuales constituyeron los tratamientos: GC: grupo control, GI: 5 mL/kg de peso vivo (PV), GII: 10 mL/kg de PV y GIII: 15 mL/kg de PV, con cinco repeticiones por cada uno y un diseño completamente aleatorizado. En el caso de las variables productivas se usó análisis de varianza; y se aplicó la dócima de Duncan para comparar las diferencias entre medias, mediante el paquete INFOSAT®. Para establecer si existían diferencias estadísticas en la incidencia de diarreas y la mortalidad, se realizó análisis de proporciones y se utilizó el ComparPro versión 1. A medida que se incrementaron los niveles de VITAFERT® hubo un ascenso ($p < 0,001$) en la ganancia media diaria de peso vivo (0,64; 0,64; 0,71 y 0,75 kg), lo que trajo consigo un aumento ($p < 0,001$) en la ganancia total de peso vivo al final de la crianza (57,36; 57,36; 64,30 y 67,68 kg). La conversión alimentaria (kg de MS por kg de aumento de PV) fue favorecida por el aumento ($p < 0,001$) de las dosis del producto, con valores de 4,38; 4,37; 3,90 y 3,73. Asimismo, a incluir el aditivo zootécnico hubo una disminución en la incidencia de diarreas. La inclusión del VITAFERT® en la alimentación de cerdos en la fase de crecimiento-ceba mejoró el comportamiento productivo y de salud, y los mejores resultados se obtuvieron con la dosis mayor.

Palabras clave: comportamiento animal, diarrea, probióticos.

Abstract

The objective of the study was to evaluate the effect of the zootechnical additive VITAFERT® on the productive and health performance in pigs, in the growing-fattening stage. Four inclusion levels of VITAFERT® were used, which constituted the treatments: CG: control group, GI: 5 mL/kg of live weight (LW), GII: 10 mL/kg of LW and GIII: 15 mL/kg of LW, with five repetitions each and a completely randomized design. In the case of the productive variables variance analysis was used; and Duncan's test was applied to compare the differences among means, through the package INFOSAT®. To establish whether there were statistical differences in the incidence of diarrheas and mortality, analysis of proportions was carried out and ComparPro version 1 was used. As the VITAFERT® levels were increased there was a rise ($p < 0,001$) in the mean daily gain of live weight (0,64; 0,64; 0,71 and 0,75 kg), which brought about an increase ($p < 0,001$) in the total live weight gain at the end of rearing (57,36; 57,36; 64,30 and 67,68 kg). The feed conversion (kg of DM per kg of LW increase) was favored by the increase ($p < 0,001$) of the product doses, with values of 4,38; 4,37; 3,90 and 3,73. Likewise, when including the zootechnical additive there was a decrease in the incidence of diarrhea. The inclusion of VITAFERT® in the feeding of pigs in the growing-fattening stage improved the productive and health performance, and the best results were obtained with the highest dose.

Keywords: animal performance, diarrhea, probiotics

Introducción

La producción comercial de cerdos se intensificó de manera significativa en las últimas décadas y está distribuida por todo el mundo, con exclusión de algunas regiones que mantienen ciertas reservas culturales y religiosas en relación con el consumo de esta carne (FAO, 2014a).

La carne roja de mayor consumo mundial es la carne de cerdo, cuya demanda en las últimas décadas experimentó un fuerte incremento; ello se debe a los cambios en los patrones de consumo, derivados del aumento de ingresos en los países en desarrollo con economías de rápido crecimiento. Junto con el de las aves de corral, el porcino es el subsector pecuario de mayor crecimiento, con un

número de animales que alcanzó los mil millones antes de 2015, el doble que en la década de 1970 (FAO, 2014b).

Debido a los métodos de manejo intensivo, los animales de granja son muy susceptibles a desbalances bacterianos entéricos en el tracto digestivo, lo que conduce a una insuficiente conversión de los nutrientes y un retardo en el crecimiento (Pérez-Quintana *et al.*, 2015). Para contrarrestar tales dificultades, durante años las dietas eran suplementadas con antibióticos, que mostraron ser efectivos en la disminución de las diarreas y como promotores del crecimiento animal (Milián-Flórido *et al.*, 2017). Sin embargo, su uso indiscriminado trajo como consecuencia el desarrollo de cepas patógenas resistentes a estos antimicrobianos; por lo cual se hace necesario, en las prácticas de alimentación y manejo, el estudio e introducción de diferentes productos que contribuyan a contrarrestar dichos efectos negativos (Linares, 2015).

Dentro de estos productos se encuentran los aditivos zootécnicos con efecto probiótico, que mejoran la productividad en los animales y representan un avance terapéutico potencialmente significativo y seguro (Flores-Mancheno *et al.*, 2015). Se conoce de la existencia de algunos aditivos zootécnicos registrados, como PROBIOLEV[®], SUBTILPROBIO[®], PROBIOLACTIL[®] Y PROBIOMEX[®], con respuesta positiva en aves, cerdos y terneros.

La práctica no usual en Cuba con estos aditivos ha generado afectaciones en el comportamiento productivo, fisiológico y de salud en las diferentes categorías porcinas. Sin embargo, Beruvides *et al.* (2018) obtuvieron una respuesta positiva en los indicadores productivos y de salud al emplear aditivos en cerdos lactantes. Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del aditivo zootécnico VITAFERT[®] sobre el comportamiento productivo y de salud en cerdos, en la fase de crecimiento-ceba.

Materiales y Métodos

Localización. Los estudios fueron realizados en la unidad de producción porcina Agüica de la Granja Agüica, perteneciente a la Empresa Agropecuaria del MININT –provincia de Matanzas, Cuba–, ubicada geográficamente en los 22° 44' 39" de latitud norte y 80° 49' 53" de longitud oeste, a 22,02 msnm.

Clima. El periodo experimental se correspondió con los meses de enero a marzo de 2017, en que la temperatura media varió entre 20,7 °C y 26,1 °C, y las precipitaciones fluctuaron alrededor de los 42 mm.

Tratamientos y diseño. Se utilizaron cuatro niveles de inclusión de VITAFERT[®]: 0, 5, 10 y 15 mL/kg de peso vivo (PV), según lo recomendado por Vitaluña-Moya (2014), los cuales constituyeron los tratamientos: GC: grupo control, GI: 5 mL/kg de PV, GII: 10 mL/kg de PV y GIII: 15 mL/kg de PV, con cinco repeticiones por cada uno y un diseño completamente aleatorizado.

Características de los animales. Se utilizó un total de 200 cerdos mestizos, clínicamente sanos al inicio del ensayo, provenientes de cruces de hembras York-Land (YL), Large White-Landrace (LWxL) y de sementales Duroc Jersey y L-35, hembras y machos castrados en igual proporción; todos pertenecían a la categoría de crecimiento-ceba, y tenían 76 días de edad al inicio del experimento y un peso vivo promedio de 29,8 ± 0,4 kg. Se ubicaron a razón de 10 animales por corral, y eran criados en piso de cemento y bajo el mismo sistema de alimentación y manejo.

Manejo y alimentación. Los animales en estudio fueron alimentados según las normas establecidas por IIP (2015), y se les adicionó el aditivo zootécnico VITAFERT[®]. Este se elaboró según la metodología de Elías y Chilborste (2010), sustituyendo la miel final por azúcar crudo para consumo animal. Para producirlo se utilizaron tanques plásticos de 220 L, paletas de madera para agitar y materia prima (maíz, harina de soya, urea, sal mineral, sulfato de amonio, azúcar crudo para consumo animal y 1 L de yogurt natural). En las tablas 1 y 2 se muestra la composición química del concentrado y la formulación del aditivo.

Mediciones. Los cerdos se pesaron al inicio y cada 15 días, hasta la finalización del experimento. Se cuantificaron los indicadores productivos: peso vivo inicial, peso vivo final, ganancia media diaria (GMD), ganancia total y conversión alimenticia. Como indicadores de salud, se evaluó la mortalidad y la incidencia de diarreas, mediante una observación diaria.

Procesamiento estadístico. Para las variables productivas se realizó un análisis de varianza, después

Tabla 1. Composición química del concentrado.

MS (%)	PB (%)	ED (MJ/kg)	Ca (%)	P (%)	C (%)
90,81	19,00	18,97	0,61	0,49	4,55

Tabla 2. Formulación del aditivo zootécnico VITAFERT®.

Materia prima	Cantidad en 100 L de agua (kg)
Inóculo/yogurt natural	1
Harina de soya	4
Harina de maíz	4
Urea	0,5
Sulfato de magnesio	0,25
Sal mineral	0,5
Azúcar crudo	15

de comprobar los supuestos de homogeneidad de varianza y normalidad, mediante el paquete estadístico INFOSTAT versión 2012 (Di Rienzo *et al.*, 2012); y en la comparación de las medias se aplicó la dócima de Duncan (1955). Para detectar si existían diferencias estadísticas en la incidencia de diarreas y la mortalidad, se realizó un análisis de proporciones. Se utilizó el paquete estadístico ComparPro versión 1 (Font *et al.*, 2007), con un 95 % de confianza.

Resultados y Discusión

En las tablas 3 y 4 se muestran los indicadores productivos en los cerdos en crecimiento ceba. Se observó una mejora en dichos indicadores en GII y GIII con respecto al control y a GI ($p < 0,01$), con los mejores valores en GIII. Entre GC y GI no se observaron diferencias significativas, lo que pudo deberse a que la dosis de 5 mL/kg de peso vivo no tenía la concentración necesaria de microorganismos para producir un efecto positivo.

Estos resultados pudieran estar relacionados con la producción de ácido láctico, ácido acético y sustancias antibacterianas por *Lactobacillus* spp., y enzimas digestivas que generan las levaduras presentes en el VITAFERT (Elías y Chilborste, 2010), lo cual puede proporcionar un estado de eubiosis favorable para el animal. En tal sentido, Rondón *et al.* (2013) y Rodríguez (2017) también obtuvieron una mejoría en los indicadores productivos cuando evaluaron los aditivos zootécnicos PROBIOLACTIL®, SUBTILPROBIO® y PROBIOLEV® en otras categorías de interés zootécnico.

Tabla 3. Peso vivo de cerdos en crecimiento ceba alimentados con VITAFERT®.

Indicador (kg)	GC	GI	GII	GIII	EE ±
Peso vivo inicial	29,4	30,0	29,8	30,0	0,1055
Peso 15 días	35,73 ^a	36,07 ^a	38,29 ^b	40,4 ^c	0,1424 ^{**}
Peso 30 días	44,42 ^a	44,44 ^a	48,46 ^b	50,5 ^c	0,1153 ^{***}
Peso 45 días	51,93 ^a	52,42 ^a	58,32 ^b	59,48 ^c	0,1379 ^{***}
Peso 60 días	60,44 ^a	60,87 ^a	65,95 ^b	69,15 ^c	0,1593 ^{***}
Peso 75 días	68,84 ^a	69,59 ^a	74,93 ^b	78,41 ^c	0,1363 ^{***}
Peso vivo final a los 90 días	80,04 ^a	80,21 ^a	87,52 ^b	91,41 ^c	0,1629 ^{***}

GC: grupo control, GI: 5 mL/kg de PV, GII: 10 mL/kg de PV, GIII: 15 mL/kg de PV.

Letras distintas en una misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$.

Tabla 4. GMD, ganancia total y conversión alimenticia de cerdos en crecimiento-ceba, alimentados con VITAFERT®.

Indicador	GC	GI	GII	GIII	EE ±
Ganancia media diaria (kg/animal día ⁻¹)	0,64 ^a	0,64 ^a	0,71 ^b	0,75 ^c	0,01*
Ganancia total (kg)	57,36 ^a	57,36 ^a	64,3 ^b	67,68 ^c	0,0992*
Conversión alimenticia (kg de concentrado/kg ⁻¹ de PV)	4,38 ^a	4,37 ^a	3,9 ^b	3,73 ^c	0,0228 ^{***}

GC: grupo control, GI: 5 mL/kg de PV, GII: 10 mL/kg de PV, GIII: 15 mL/kg de PV.

Letras distintas en una misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

* $p < 0,05$, *** $p < 0,001$.

Flores-Manchero (2015) señalaron que uno de los beneficios de los probióticos radica en que son capaces de efectuar la síntesis de compuestos que pueden ser deficientes en la dieta animal, entre los que se encuentran: las vitaminas del complejo B, aminoácidos esenciales, enzimas digestivas, minerales, acetatos y otras sustancias necesarias en el crecimiento y desarrollo de los animales; además, los probióticos mejoran la palatabilidad de los alimentos y hacen que aumente su consumo.

Un comportamiento similar fue informado por Giang *et al.* (2011) al suplementar las dietas con un complejo de bacterias ácido lácticas, solas o en combinación con *Bacillus subtilis* y *Saccharomyces boulardii*, el cual mejoró los indicadores productivos en cerdos posdestete.

Quemac-Males (2014) obtuvo diferencias en cuanto al incremento de peso, la ganancia media diaria y la conversión, en cerdos tratados con probióticos (*Rhodopseudomonas* spp., *Lactobacillus* spp., *Saccharomyces* spp.), Igualmente, Sánchez-Gaitán (2016), cuando aplicó un aditivo nutracéutico con efecto probiótico, logró mejoras en estos indicadores.

Los resultados del presente estudio coinciden con lo informado por Jurado-Gómez *et al.* (2013), quienes investigaron la aplicación *in vivo* de *Lactobacillus plantarum*, como alternativa al uso de antibióticos en lechones. Heo *et al.* (2013) señalaron que los probióticos y los prebióticos parecen ser capaces de mejorar el rendimiento y la salud entérica de los lechones

En la tabla 5 se muestran la incidencia de diarreas durante la etapa experimental. Todos los tratamientos difirieron del grupo control en los indicadores diarreas digestivas y diarreas por disentería, con la menor incidencia en el GIII. En el caso de las diarreas por *Salmonella* spp., no hubo diferencias entre los tratamientos.

Estos resultados coinciden con los de Hou *et al.* (2015), quienes reportaron que las cepas de *Lac-*

tobacillus, y específicamente *Lactobacillus reuteri* cuando se suministra en cerdos, producen disminución en la incidencia de diarreas.

Beruvides *et al.* (2018) informaron una disminución en la incidencia de diarreas infecciosas y digestivas con la inclusión del VITAFERT® formulado con azúcar fermentado y en niveles de 5, 10 y 15 mL/kg de peso vivo. En este mismo sentido, López (2000) señaló que el uso de los ácidos orgánicos en las dietas porcinas, especialmente en la etapa de cría y destete, ayudan a reducir el pH gástrico e intestinal por debajo de 4,2; lo que mejora la digestibilidad de las proteínas de la dieta, además de influir sobre la motilidad y el vaciamiento gástrico. Por otro lado, Ayala *et al.* (2014) informaron que la acción de estos ácidos inhibe en gran medida el crecimiento de bacterias patógenas.

Se conoce que los antibióticos promotores del crecimiento reducen las infecciones entéricas y la concentración de patógenos capaces de adherirse a la mucosa intestinal (Ihara *et al.*, 2013), lo cual incide en la disminución de metabolitos o sustancias tóxicas que modifican la morfología de las vellosidades y el peso de los órganos digestivos; ello, de forma general, afecta la salud intestinal de los animales.

Los efectos del aditivo zootécnico VITAFERT® sobre la mortalidad en cerdos en la fase de crecimiento-ceba se muestran en la tabla 6; se hallaron diferencias entre el tratamiento control y los experimentales, con el mayor valor en el control. En los tratamientos en que se administró VITAFERT® no hubo muertes, lo que evidenció la efectividad del producto para disminuir la mortalidad en esta categoría y indica que este puede ser usado de forma preventiva. También García-Hernández *et al.* (2016) encontraron un efecto positivo al incluir un preparado microbiano a base de bacterias ácido lácticas y levaduras en dietas de cerdos posdestete.

Los resultados en los indicadores de salud tienen un enfoque multifactorial y su acción comienza con la presencia de los microorganismos como las

Tabla 5. Clasificación de la incidencia de diarreas en cerdos en crecimiento-ceba alimentados con VITAFERT®.

Indicador	GC	GI	GII	GIII	EE ±
Diarreas digestivas	0,48 ^a	0,26 ^b	0,16 ^b	0,1 ^b	0,07 ^{***}
Diarreas por <i>Salmonella</i> spp.	0,08	0,03	0,01	0,01	0,13
Diarreas por disentería	0,4 ^a	0,08 ^b	0,03 ^b	0,03 ^b	0,05 ^{***}

GC: grupo control, GI: 5 mL/kg de PV, GII: 10 mL/kg de PV, GIII: 15 mL/kg de PV).

Letras distintas en una misma fila indican diferencias significativas

($p < 0,05$) *** $p < 0,001$.

Tabla 6. Efecto del aditivo zootécnico VITAFERT® en la mortalidad de precebas porcinas.

Tratamiento	Media (kg)	EE ±
GC	0,75 ^a	
GI	0,00 ^b	
GII	0,00 ^b	0,02*
GIII	0,00 ^b	

GC: grupo control, GI: 5 mL/kg de PV, GII: 10 mL/kg de PV, GIII: 15 mL/kg de PV.

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$) * $p < 0,05$

bacterias lácticas y las levaduras. Rodríguez (2017) informó que las levaduras son capaces de adherirse al epitelio intestinal, colonizarlo y ejercer su actividad, con el consiguiente efecto en los indicadores productivos. Rondón *et al.* (2013) plantearon que las bacterias lácticas, generalmente, tienen la capacidad de prevenir la adherencia y colonización de los microorganismos patógenos en las paredes del tracto gastrointestinal, para así preservar su función de barrera protectora e inhibir las funciones celulares de algunos patógenos, como *Escherichia coli* y *Salmonella*. Además, las bacterias lácticas pueden ocasionar disminución de los patógenos potenciales en el lumen intestinal, debido a las sustancias antimicrobianas que producen (por ejemplo: bacteriocinas y ácidos orgánicos), y, por ende, mejorar el comportamiento productivo de los cerdos.

Se concluye que la inclusión del aditivo zootécnico VITAFERT® en la alimentación de cerdos en la fase de crecimiento-ceba mejora el comportamiento productivo y de salud.

Referencias bibliográficas

- Ayala, Lázara; Bocourt, R.; Castro, M.; Dihigo, L. E.; Milián, Grethel; Herrera, Magalys *et al.* Development of the digestive organs in piglets born from sows consuming probiotic before farrowing and during lactation. *Cuban J. Agric. Sci.* 48 (2):133-136, 2014.
- Beruvides, A.; Elías, A.; Valiño, Elaine C.; Milián, Grethel; Rodríguez, Marlen & González, R. Comportamiento productivo y de salud en lechones lactantes suplementadas con azúcar fermentado con yogurt. *LRRD.* 30 (4). <http://www.lrrd.org/lrrd30/4/agust30072.html>. [05/03/2018], 2018.
- Di Rienzo, J. A.; Casanoves, F.; Balzarini, Mónica. G.; González, L.; Tablada, M. & Robledo, C. W. *InfoStat versión 2012*. Córdoba, Argentina: Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. <http://www.infostat.com.ar>. [09/06/2017], 2012.
- Duncan, D. B. Multiple range and multiple F test. *Biometrics.* 11 (1):1-42, 1955.
- Elías, A. & Chilibrator, P. Experiencias en la producción de alimentos por vías biotecnológicas en sistemas pecuarios de la República del este de Uruguay. *Memorias del III Congreso de Producción Animal Tropical*. La Habana, Cuba: Instituto de Ciencia Animal. p. 234-236, 2010.
- FAO. *Cerdos*. Roma: FAO. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/home.html>. [02/01/2018], 2014b.
- FAO. *Cerdos y producción animal*. Roma: FAO. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/production.html>. [02/01/2018], 2014a.
- Flores-Mancheco, L. G.; García-Hernández, Yaneisy; Proaño-Ortiz, F. B. & Caicedo-Quinche, W. O. Evaluación de tres dosis de un preparado microbiano, obtenido en Ecuador, en la respuesta productiva y sanitaria de cerdos en posdestete. *Rev. Cien. Agri.* 12 (2):59-70, 2015.
- Font, H.; Noda, Aida; Torres, Verena; Herrera, Magaly; Lizazo, D.; Sarduy, Lucía *et al.* *Paquete estadístico ComparPro versión 1*. San José de las Lajas, Cuba: Instituto de Ciencia Animal, 2007.
- García-Hernández, Y.; Pérez-Sánchez, T.; Boucourt, R.; Balcázar, J. L.; Nicoli, J. R.; Moreira-Silva, J. *et al.* Isolation, characterization and evaluation of probiotic lactic acid bacteria for potential use in animal production. *Res. Vet. Sci.* 108:125-132, 2016.
- Giang, H. H.; Viet, T. Q.; Ogle, B. & Lindberg, J. E. Effects of supplementation of probiotics on the performance, nutrient digestibility and faecal microflora in growing-finishing pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24 (5):655-661, 2011.
- Heo, J. M.; Opapeju, F. O.; Pluske, J. R.; Kim, J. C.; Hampson, D. J. & Nyachoti, C. Gastrointestinal health and function in weaned pigs: a review of feeding strategies to control post-weaning diarrhoea without using in-feed antimicrobial compounds. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl).* 97 (2):207-237, 2013.
- Hou, C.; Zeng, X.; Yang, F.; Liu, H. & Qiao, S. Study and use of the probiotic *Lactobacillus reuteri* in pigs: a review. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 6 (1):14. <https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40104-015-0014-3>. [18/01/2018], 2015.
- Ihara, Y.; Hyodo, H.; Sukegawa, S.; Murakami, H. & Morimatsu, F. Isolation, characterization, and effect of administration *in vivo*, a novel probiotic strain from pig feces. *Anim. Sci. J.* 84 (5):434-441, 2013.
- IIP. *Manual de procedimientos técnicos para la crianza porcina*. La Habana: EDIPORC, Ministerio de la Agricultura, 2015.

- Jurado-Gómez, H.; Ramírez, Cristina & Martínez, J. Evaluación *in vivo* de *Lactobacillus plantarum* como alternativa al uso de antibióticos en lechones. *Revista MVZ Córdoba*. 18 (supl. 1):3648-3657, 2013.
- Linare, L. Los desafíos nutricionales frente a las restricciones de uso de aditivos: eliminación de uso de antibiótico. *XXIV Congreso Latinoamericano de Avicultura 2015*. Guayaquil: Asociación Latinoamericana de Avicultura. <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/los-desafios-nutricionales-frente-t32625.htm>. [18/01/2018], 2015.
- López, S. Acidificantes en primeras edades de lechones y aves. *Nuestra cabaña*. 298, 2000.
- Milián-Florido, Grethel; Rondón, Ana J.; Pérez, M.; Arteaga, Fátima G.; Bocourt, R.; Portilla, Yadleiny *et al.* Methodology for the isolation, identification and selection of *Bacillus* spp. strains for the preparation of animal additives. *Cuban J. Agric. Sci.* 51 (2):197-207, 2017.
- Pérez-Quintana, M.; Milián-Florido, Grethel; Rondón, Ana J.; Bocourt-Salabarría, R. & Torres, Verena. Efecto de endosporas de *Bacillus subtilis* E-44 con actividad probiótica sobre indicadores fermentativos en órganos digestivos e inmunológicos de pollos de engorde. *Rev. Soc. Ven. Microbiol.* 35 (2):89-94, 2015.
- Quemac-Males, Mayra L. *Evaluación de tres dosis de probiótico (Rhodopseudomonas spp, Lactobacillus spp, Saccharomyces spp) en la alimentación para el engorde de cerdos*. Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario. Tulcán, Ecuador: Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario, Universidad Politécnica Estatal del Carchi, 2014.
- Rodríguez, M. *Evaluación de la capacidad antibacteriana de PROBIOLEV® frente a bacterias patógenas*. Ph. D. Thesis. San José de las Lajas, Cuba: Instituto de Ciencia Animal, 2017.
- Rondón, Ana J.; Ojito, Yurién; Arteaga, Fátima G.; Laurencio, Marta; Milián, Grethel & Pérez, Y. Probiotic effect of *Lactobacillus salivarius* C-65 on productive and health indicators of lactating piglets. *Cuban J. Agric. Sci.* 47 (4):401-407, 2013.
- Sánchez-Gaitán, F. A. *Efecto de un aditivo nutracéutico en cerdos de levante sobre parámetros productivos*. Participación activa en proyectos de investigación disciplinar o interdisciplinar para optar al título de Zootecnista. Bogotá: Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, 2016.
- Vitaluña-Moya, O. V. *Evaluación de diferentes niveles de VITAFERT en crecimiento-engorde de cerdos*. Tesis de grado previo a la obtención del título Zootecnista. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2014.

Recibido el 5 de febrero del 2018

Aceptado el 2 de mayo del 2018